

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-328229

(43) 公開日 平成4年(1992)11月17日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 J 35/28

識別記号

庁内整理番号

7247-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-97770

(22) 出願日 平成3年(1991)4月30日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 副島 啓義

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会

社島津製作所三条工場内

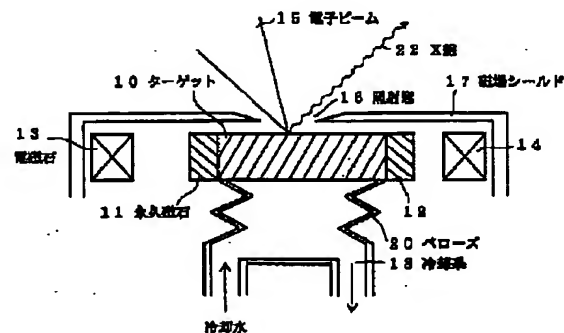
(74) 代理人 弁理士 武石 増彦

(54) 【発明の名称】 X線発生装置

(57) 【要約】

【目的】 コンパクトであり、かつ、X線出力を大きくしてもターゲットが損傷しにくいX線発生装置

【構成】 対陰極上における電子ビーム15の照射位置を移動させるために、対陰極(ターゲット10)を往復運動させる機構を設ける。図1の例では、ターゲット10の両側端の永久磁石11、12と、その両側に配設した電磁石13、14との間の吸引排斥力により往復運動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加速した電子線を対陰極に照射することによりX線を発生させるX線発生装置において、対陰極を往復運動させる機構を備えることを特徴とするX線発生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、蛍光X線分析装置、X線回折装置、X線光電子分析装置等、あらゆるX線応用装置において用いられるX線発生装置（発生源）に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 発生するX線の強度を大きくする（すなわち、X線光子の数を増やす）ためには、陰極電流を増加し、対陰極（ターゲット）に衝突する電子の数を増やす必要がある。しかし、図3（a）に示すように、大量の、しかも、高速の電子をターゲットの狭い領域に絞って照射すると、照射箇所は非常に高温となり、短時間のうちにターゲットが損傷してしまう。このようなターゲットの局部的損傷を避けるための方法の一つに、図3（b）に示すように、電子を照射する領域を広くし、ターゲット上の電流密度を小さくするという方法がある。しかしこの場合、X線発生点が広がってしまい、点光源性を要求する多くのX線応用装置において利用することが困難となる。また、発生するX線の単色化が困難となり、回折精度が悪化するという理由からも、利用範囲が限定されてしまう。ターゲットの局部的損傷を防止するもう一つの方法として現在広く使われているのが、図3（c）に示すように、ターゲットを回転するという方法である（回転陽極X線管）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ターゲットを回転させることにより、電子線照射位置はターゲット上で常に移動することになり、ターゲットの局部的な温度上昇を防止することができるが、この方法ではターゲットを回転させるための空間が必要となり、X線管が大きくならざるを得ないという欠点がある。本発明はこのような課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、コンパクトであり、かつ、X線出力を大きくしてもターゲットが損傷しにくいX線発生装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために成された本発明では、加速した電子線を対陰極に照射することによりX線を発生させるX線発生装置において、対陰極を往復運動させる機構を備えることを特徴とする。

## 【0005】

【作用】 対陰極（ターゲット）が常に往復運動をしているため、電子線が特定の箇所に照射され続けることがな

く、ターゲットが局部的に損傷することがない。このため、電子線の照射領域を小さく絞り、X線発生源をほぼ点に近くすることができるため、点光源性という多くのX線応用装置の要求をも満たすことができる。さらに、対陰極が大きく回転することがなく、一方向に振動するだけの空間的余裕を設ければよいから、X線管を小さくすることができる。

## 【0006】

【実施例】 本発明の一実施例であるX線管の対陰極（ターゲット）の断面構造を図1に示す。本実施例では、ターゲット10の左右両側面に永久磁石11、12を固定し、その両側にターゲット10が振動できるだけの空間を空けて、電磁石を13、14を配置する。両電磁石13、14のコイルは共通の電流源（図示せず）から交流の励磁電流を受けるが、それらの巻き方向は両者が互いに逆の極性となるようになっている。ターゲット10及び電磁石13、14は、窓16を空けた磁場シールド17で覆い、ターゲット10に照射される電子ビーム15の軌道に影響を与えないようにしている。ターゲット10の下部にはターゲット冷却用の冷却系18を設け、ターゲット10の下面とはベローズ20で接続する。

【0007】 本実施例のX線管の作用は次の通りである。電流源から両側の電磁石13、14に交流の励磁電流を流し、ターゲット10を左右に振動させる。こうしてターゲット10を振動させた状態で、窓16よりターゲット10の表面に電子ビーム15を照射すると、電子ビーム15が照射された箇所からターゲット10の物質に対応したX線22が放出される。X線22が発生している間もターゲット10は振動を続けているため、電子ビーム15の照射箇所はターゲット上で常に移動しており、一旦電子ビーム15に照射され、温度が上昇した箇所は、ビーム照射箇所が移動した後は冷却水により冷却される。従って、本実施例のX線管ではターゲット10が局部的に損傷するということがない。また、ターゲット10は左右に振動するのみであるので、ターゲット10の移動空間としては比較的小さい空間を設けるだけで十分であり、X線管の外形を回転陽極X線管よりも小さくすることができる。

【0008】 本発明の第2の実施例を図2に示す。本実施例のX線発生装置では、永久磁石11、12をターゲット10の下面に配置し、電磁石13、14をさらにその下に配置しているため、X線管の外形をさらに小さくすることができる。

【0009】 なお、ターゲット側に固定する磁石は永久磁石ではなく、電磁石としてもよい。また、ターゲット10の材料が強磁性体である場合には、ターゲット側に永久磁石あるいは電磁石を使用する必要はない。上記両実施例ではターゲット10の振動を永久磁石と電磁石の吸引反発力を利用して行ったが、振動の駆動源は電磁力に限ることはなく、カム等を利用した機械力により振動

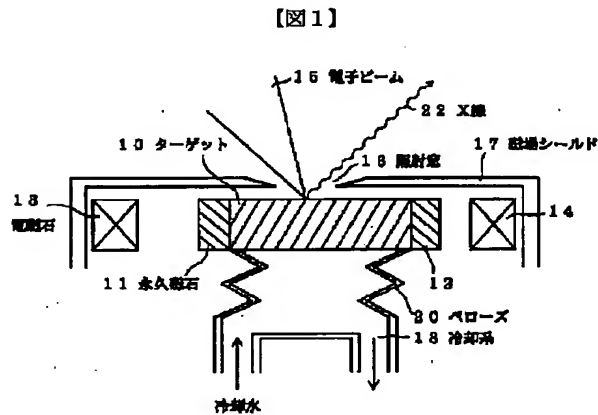
させるようにしてもよい。

【0010】

【発明の効果】本発明に係るX線発生装置では、対陰極が常に振動しているため、電子ビームを細く絞っても対陰極が局部的に損傷することがない。このため、長時間、点光源性のよいX線源として使用することができる。また、ターゲットの移動が回転ではなく、単純な振動であるため、ターゲットの移動のための周辺空間が小さくてすむ。このため、X線発生装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例であるX線管のターゲットの構造を示す断面図。



【図2】 本発明の他の実施例であるX線管のターゲットの構造を示す断面図。

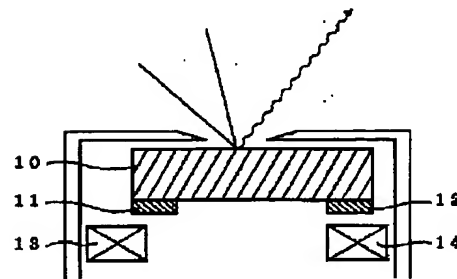
【図3】 X線発生装置の各種タイプを示す説明図。

【符号の説明】

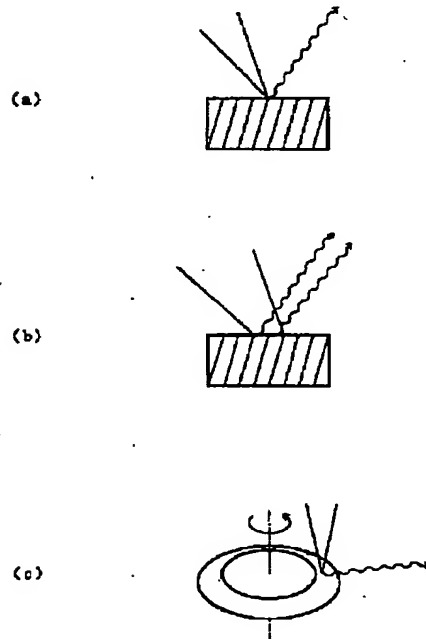
- |                  |            |
|------------------|------------|
| 10…ターゲット（対陰極、陽極） | 11、12…永久磁石 |
| 13、14…電磁石        | 15…電子ビーム   |
| 16…電子ビーム照射用窓     | 17…磁場シールド  |
| 18…冷却系           | 20…ベローズ    |
| 22…X線            |            |

10

【図2】



【図3】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-328229

(43)Date of publication of application : 17.11.1992

(51)Int.Cl.

H01J 35/28

(21)Application number : 03-097770

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 30.04.1991

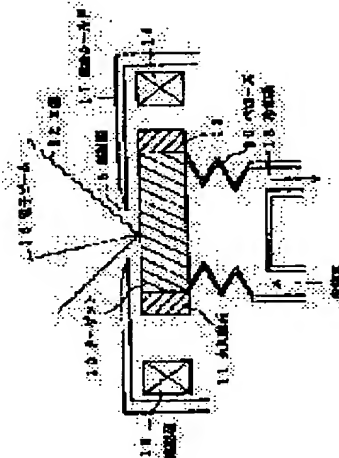
(72)Inventor : SOEJIMA HIROYOSHI

## (54) X-RAY GENERATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To accomplish an X-ray generating device which is embodied compactly and is unlikely to damage the target even with an X-ray output being increased.

**CONSTITUTION:** A mechanism to reciprocate a counter-cathode (target 10) is furnished to shift the position on it where irradiated is made with electron beam 15. The reciprocating motion is generated by the attracting/repulsing forces acting between permanent magnets 11, 12 on the side ends of the target 10 and electromagnets 13, 14 arranged on both sides of them.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office